

форматорной зоне, возникающие наряду с вынужденными колебаниями, вызванными моторной гармоникой двигателя, в шесть раз превосходящей по частоте собственную частоту системы\*. Это является следствием существенной нелинейности характеристики упругости

динамической системы из-за раскрытия зазора в зубчатом соединении (см. фрагмент осциллограммы на рис. 1, б).

По результатам выполненного исследования установлена необходимая жесткость гасителя крутильных колебаний, предложен вариант

и разработана конструкция согласующего редуктора. Разработанная конструкция позволила вывести резонансный режим в дотрансформаторной зоне за пределы рабочих частот вращения двигателя и снизить динамическую нагруженность в 5–7 раз (график 2 на рис. 2).

\* Вибрации в технике: справочник: в 6 т. Т. 2. / под общ. ред. И.И. Блехмана. М.: Машиностроение, 1979. 351 с., ил.

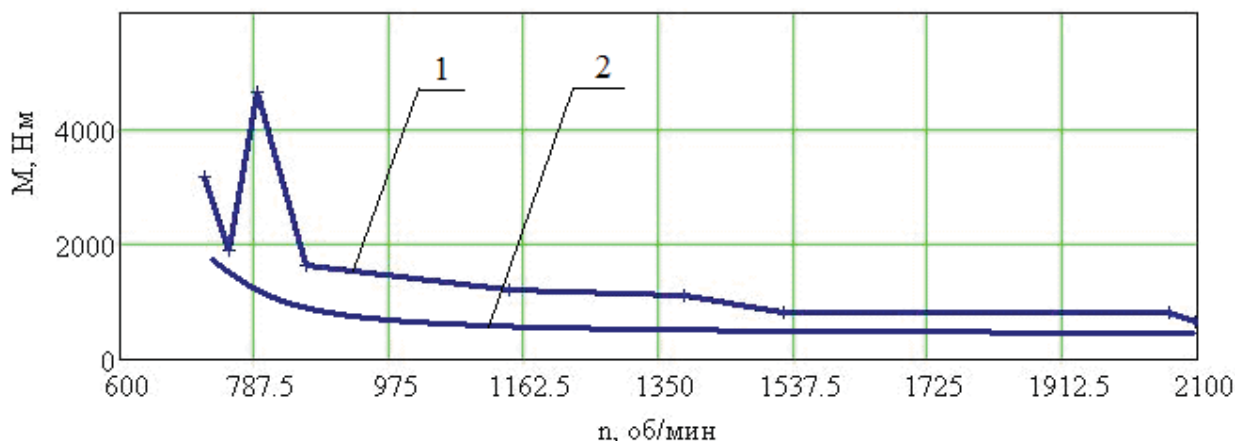


Рис. 3. Амплитудно-оборотная характеристика момента на торсионном валу:  
1 – характеристика для серийной машины;  
2 – характеристика для предлагаемой конструкции согласующего редуктора

УДК 631.3.004.58

**А.Г. Федоров,**  
**НВИ ВВ МВД РФ,**  
**г. Новосибирск**

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ АПК

В современных условиях интенсивного развития компьютерной техники и информационных технологий одним из существенных факторов развития системы технического сервиса становится использование информационных ресурсов в ходе выполнения процессов технического обслуживания (ТО) автомобилей. Поэтому важно изыскать приемы, позволяющие в значительной мере на основе информационных технологий сократить затраты рабочего времени на производство операционных работ с одновременным повышением качества этих работ.

В общем виде временные показатели ТО автомобилей сводятся к определению необходимых затрат времени на выполнение той или иной работы. Все затраты рабочего времени делятся на время работы и время перерывов.

Время работы  $T_{вр}$  состоит из времени выполнения задания и времени работы, не обусловленного выполнением задания.

Время на выполнение задания делится на подготовительно-заключительное, оперативное и время обслуживания рабочего места [1].

Подготовительно-заключительное время  $T_{пз}$  связано с подготовкой к выполнению задания и действиями по его окончанию. Это получение задания на работу, получение инструмента, приспособлений, технологической документации, материалов, ознакомление с технологической документацией, чертежами, технологической последовательностью выполнения работ, прохождение инструктажа о порядке выполнения работы, подготовка приспособлений, инструмента и оборудования перед началом работ, сдача остатков материалов,

инструмента, приспособлений, технологической документации и наряда, представление выполненной работы.

Оперативное время  $T_{оп}$  – время, затраченное на действия, обеспечивающие выполнение основной работы, – установка, крепление, выверка деталей, управление оборудованием и изменение режимов его работы, перемещение изделий на рабочем месте.

Время обслуживания рабочего места  $T_{об}$  – это время технического обслуживания (замена износившегося инструмента, настройка оборудования в процессе его работы) и организационного обслуживания (поддержание рабочего места в рабочем состоянии, прием и сдача смены, раскладка и уборка инструмента, документации, уборка отходов) рабочего места.

Работы, не предусмотренные выполнением производственного задания  $T_{из}$ , – это разовые (случайные) работы, не характерные для данного рабочего места, а также непроизводительные затраты рабочего времени (это время, затраченное на исправление брака, на работы, выполняемые с отклонением от установленной технологии, на хождение за нарядом, чертежом, материалами, в том числе и справочными материалами, за мастером, наладчиком, контролером, за подсобными рабочими, разыскивание и доставка инструмента и приспособлений, заготовок и материалов, выбор необходимого инструмента и оборудования для выполнения работ, определение условий работ, а также поиск информации по устройству узлов и агрегатов той или иной модели автомобиля и последовательности технологических процессов).

Время перерывов делится на регламентированные и нерегламентированные перерывы.

Регламентированные перерывы  $T_{пр}$  включают: а) время на отдых и личные надобности  $T_{отп}$ , б) перерывы, обусловленные технологией и организацией производственного процесса  $T_{пт}$ .

Нерегламентированные перерывы  $T_{пн}$  включают: а) перерывы из-за нарушения производственного процесса – это время перерывов

по организационно-техническим причинам. Например, ожидание наладки и наладка, неисправность оборудования и устранение неисправности; отсутствие заготовок, деталей, материалов на рабочем месте; отсутствие электроэнергии, пара, газа, воды; отсутствие инструмента, оснастки; ожидание крана; б) перерывы, зависящие от исполнителя (нарушение трудовой дисциплины, перерывы по уважительным причинам).

В состав научно обоснованной нормы времени  $N_{вр}$  включаются пять основных элементов [1]:

- 1) подготовительно-заключительное время  $T_{пз}$ ;
- 2) оперативное время  $T_{оп}$ ;
- 3) время обслуживания рабочего места  $T_{об}$ ;
- 4) время регламентированных перерывов на отдых и личные надобности  $T_{отп}$ .

Это отражается в следующей формуле:  $N_{вр} = T_{пз} + T_{оп} + T_{об} + T_{отп}$ .

Таким образом, в основном решение проблемы технического обслуживания машин возлагается на оператора и зависит от его квалификации. Поэтому одной из насущных и острых проблем развития системы технического сервиса в настоящее время является включение в поле его деятельности информационных и консультационных услуг.

Важнейшей задачей информационного обеспечения становится сокращение времени поиска и систематизации информации в целях удовлетворения информационных потребностей специалистов. Поэтому особого внимания заслуживают вопросы разработки систем информационной поддержки интеллектуальной деятельности оператора, помогающие ему при проведении комплекса работ по обслуживанию автомобилей.

Структура рассматриваемой информационной системы представляется как совокупность таких информационных блоков, как пункты и участки ТО автомобилей, операции технической диагностики, технического обслуживания и устранения неисправностей автомобилей, основные нормы времени на ремонтные и регулировочные операции, средства оценки остаточ-

ного ресурса узлов и агрегатов автомобилей, оборудование и оснастка, инструменты и приборы, используемые в процессе обслуживания автомобилей, топливно-смазочные и расходные материалы, хронология состояний автомобилей, нормы расхода и затрат ресурсов на обслуживание автомобилей, конструкции обслуживаемых автомобилей, каталоги запасных частей с информацией о запасных частях, их применимости, взаимозаменяемости, цене, изображения [2].

Исследование процесса управления техническим состоянием машины позволяет нам определить роль и необходимость использования информации для принятия решения. В общем случае управление техническим состоянием конкретной машины включает измерение параметров состояния ее составных частей, сравнение установленных значений с допускаемыми или предельными величинами, определение остаточного ресурса составных частей, назначение вида и объема ремонтно-обслуживающих воздействий и выполнение всех установленных работ по техническому обслуживанию автомобиля и его составных частей. В результате предлагается ввести на всех этапах использования информационных технологий, в частности использование баз данных и баз знаний специалистов.

При проведении экспериментальных исследований было выявлено, что доля информационного обеспечения во всем технологическом процессе составляет в среднем 40 %. При использовании разработанной базы данных время на обработку информации сокращается в два раза, что приводит к сокращению всего цикла технологического процесса в среднем на 20 % [3].

Эффективность информационной системы зависит от ее структуры (количество и состав АРМ, перечень решаемых задач, используемые технические средства и т.д.), а применение информационных систем увеличивает эффективность работы не только персонала, но главным образом самого производства [4].

*Библиографический список*

1. Фролова Т.А. Экономика предприятия. Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2009.
2. Криков А.М., Федоров А.Г. Информационные технологии в системе технического обслуживания автомобилей АПК // Матер. III Всерос. науч.-практ. конф. «VII инновационно-промышленный салон. Ремонт. Восстановление. Реновация». Уфа, 2012. С. 117–119.
3. Извозчикова В.В. Совершенствование технического сервиса сельскохозяйственных машин на основе информационного обеспечения: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03, 05.13.06. Оренбург, 2004. 162 с.
4. Кузнецов Е.С., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 2001. 535 с.

УДК 656.135

*А. Г. Хабибуллин, Н.О. Вербицкая*  
*Уральский государственный лесотехнический университет,*  
*г. Екатеринбург*

**КОМПЕТЕНЦИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕПОЛАДOK  
В ПОВЫШЕНИИ НАДЕЖНОСТИ ВОДИТЕЛЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ-5320)**

Надежность водителя – категория, которая получила распространение в научной литературе для описания процесса эксплуатации транспортных средств. Содержательное наполнение данной категории включает профессиональные, психофизиологические, технические компоненты.

В системе «водитель – автомобиль» понятие «надежность» имеет двухстороннее проявление. С одной стороны, оно отражает способность и готовность водителя обеспечить необходимые условия для эксплуатации автомобиля. С другой стороны, при долговременной эксплуатации профессионализм водителя и его техническая грамотность обеспечивают сохранение эксплуатационных качеств автомобиля. В этой связи можно употребить термин «эксплуатационная надежность водителя», который понимается как умение водителя за счет своих профессиональных качеств не только обеспечить выполнение своих обязанностей, но и создать условия для долговременного сохранения хорошего технического состояния автомобиля за счет своевременного распознавания и устранения неисправностей и дефектов.

Для обеспечения эксплуатационной надежности водитель должен обладать профессиональными компетенциями, обеспечивающими

ми своевременное распознавание и устранение дефектов и неполадок транспортного средства. Такие компетенции водителей нуждаются в целенаправленном формировании.

Компетенция распознавания и устранения дефектов и неполадок формируется на основе изучения устройства автомобиля, но вместе с тем отличается по содержанию, так как предполагает экспертный технический подход. Приведем примеры содержания таких экспертных компетенций.

Тормозная система автомобиля является наиболее важной системой, так как влияет на безопасность дорожного движения. Тормозная система должна обеспечивать необходимое замедление автомобиля с определенной скорости и удерживать автомобиль на уклоне. Для этого автомобили оснащаются несколькими видами тормозных систем, а также несколькими контурами для увеличения надежности. Не является исключением и грузовой автомобиль КамАЗ-5320. Он имеет пневматическую тормозную систему, так как грузоподъемность автомобиля 8000 кг, полная масса 15300 кг, полная масса автопоезда 26800 кг. КамАЗ-5320 имеет рабочую 2-контурную тормозную систему, стояночную, запасную, вспомогательную тормозные системы,

а также систему аварийной сигнализации и контроля.

Рассмотрим возможные неисправности тормозной системы автомобиля КамАЗ-5320 и способы их диагностирования и устранения.

**Пример 1.** При нажатии на тормозную педаль при приведении в действие крана управления стояночной тормозной системой фонари сигнала торможения не загораются. Такие проявления неисправности указывают водителю на то, что необходимо проверить надежность контактов, проверить лампы и сигнализатор включения торможения (тестером), найти ненадежный контакт и обеспечить его надежность, неисправные элементы заменить. Данную неисправность можно устранить, не снимая автомобиль с маршрута, иногда просто достаточно пошевелить окислившиеся контакты.

**Пример 2.** Ресиверы пневмосистемы не заполняются воздухом, т.е. стрелки манометра тормозной системы показывают 0 (двухстрелочный манометр, установленный в кабине на щитке приборов). Необходимо определить, не заполняются ресиверы пневмосистемы всех контуров или же только III или I и II.

2.1. Не заполняются ресиверы всей пневмосистемы или заполняются медленно. Необходимо сделать следующее: определить нали-